

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-147234

(43)Date of publication of application : 26.05.2000

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

G02F 1/1335

G02F 1/1339

(21)Application number : 10-315992

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 06.11.1998

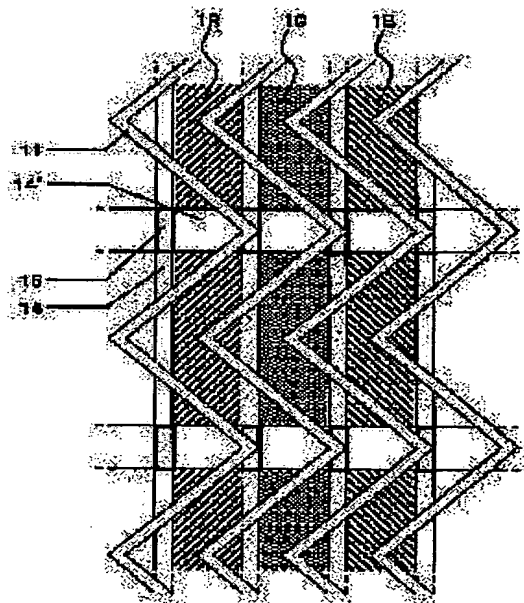
(72)Inventor : INOUE KEIJIRO
HARIGUCHI SHUICHI
SHIGEMITSU TADASHI

(54) COLOR FILTER AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an alignment division, vertical alignment (MVA) type liquid crystal display device having excellent display characteristics and a wide angle of a visual field by disposing specified spacers on a transparent electrode on black matrices formed by overlapping two or more of parts of red, green and blue colored layers.

SOLUTION: Two or more of parts of red, green and blue colored layers are overlapped to form black matrices and spacers comprising part of a projecting pattern for divided alignment and/or the same material as the material of the pattern are disposed on a transparent electrode on the black matrices. Red pixels 1R, green pixels 1G and blue pixels 1B are formed and black matrices are formed by overlapping red and blue colored layers, red and green colored layers and blue and green colored layers. A black matrix is formed at the corner parts of a lattice by overlapping red, blue and green colored layers and the projecting pattern on the black matrix acts as spacers. One spacer is formed per pixel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3171174

[Date of registration]

23.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

が好ましく、これらを任意に積層しスベークサーを形成してよい。

【0056】スベークサーの高さは、1～9μmが好ましく、さらに2～8μmが好ましい。スベークサーの高さが1μmよりも低いと、十分なセルギャップを確保することが困難である。一方、9μmを超えると、液晶表示装置のセルギャップが大きくなりすぎて駆動に要する電圧が高くなり好ましくない。なお、スベークサーの高さと1個のスベークサーに着目し、カラーフィルターの開口部間隔と隣接するスベークサーの最上表面との間の高さの差（段差）を意味する。画面内で高さにムラがある場合には、その画面内で段差が最大となる場合を指す。

【0057】スベークサーの1個あたりの面積や配置場所は液晶表示装置の構造に大きく影響を受ける。固定されたスベークサーを有するカラーフィルターにおいて1画面中の非表示領域の面積の割合から、画面内の1個あたりのスベークサー面積は、1.0μm²～1000μm²であることが好ましい。さらに好ましくは、20μm²～250μm²である。1個あたりのスベークサーの面積が10μm²よりも小さい場合は、精密なパターン形成や積層が難しくなる他、液晶表示装置製造時の圧力印加でスベークサーが破壊されることがある。1個あたりのスベークサーの面積が1000μm²よりも大きい場合は、スベークサーにより配向が困難になる。この他、スベークサーの形状によっても、画面内のスベークサーをブラッグマトリックス上（非表示領域）のみに配置することが難しくなり、好ましくない。

【0058】ここでいうスベークサー面積とは、カラーフィルム上に形成されたスベークサー最頂部であって、液晶表示装置を作製した際に対向基板に接触する部分の面積を指すが、スベークサーの最頂部の面積は、光学顕微鏡でカラーフィルタ表面を露写（反材）で写真撮影し、スベークサーパターンのテーパー部の黒部を除く光反材した部分の面積を計算することにより求める事ができる。もちろん対向基板にもスベークサーを作製した場合、そのスベークサーに接触する部分の面積も指す。

【0059】スベークサーの個数は、1画面あたり0.1～10個形成するのが好ましく、さらに好ましくは0.2～3個である。1画面あたりのスベークサー面積は、好ましくは10～1000μm²より好ましくは20～250μm²、さらに好ましくは30～150μm²である。

【0060】また、スベークサーによって保たれる2枚の液晶表示装置用基層間の間隔の画面内均一性を高める点から、画面周辺の縁部状ブラッグマトリックスや画面外の非表示領域にもスベークサーを形成することが好ましい。画面外及び縁部上のスベークサーは、表示領域に現れることが無いため、スベークサーのひもとつたりの面積は、スベークサーの形成を容易にために画面内のスベークサーの面積と等しいかもしくは大きくすることが好ましい。

度良く、欠けなく取けるためには、2色重ねブラッグマトリックスの透明電極上に分割配向用突起パターンを設けることが好ましく、従って上記(A)、(C)、(E)の構成が特に好ましい。

【0068】また、3色目の着色層による（スベークサー土台となる）パターンとは、色重ねブラッグマトリックス層よりも小さいパターンで、その上に形成する分割配向用突起パターンの一部、及び/又は分割配向用突起パターンの同一の材料からなるスベークサーを形成するため土台となるものである。

【0069】次に、TFT素子を備えた電極基板の製造方法の一例を以下に示す。無アルカリガラス基板上にスベークパターンによりクロム薄膜を形成し、フォトリソグラフィにてゲート電極をパターンニングする。次に、プラズマCVDにより、絶縁膜として酸化珪素膜、アモルファスシリコン膜およびエッチングストップパとして窒化珪素膜を連続形成する。次に、フォトリソグラフィにてエッチングストップパの窒化珪素膜をパターンニングする。TFT端子が金属薄膜とオキシミックコンタクトをとるためのn+アモルファスシリコン膜の成膜とパターンニングをし、さらに、表示電極となるITO膜を成膜しパターンニングする。さらに配線材料としてアルミニウムをスベークパターンにより露付けし、フォトリソグラフィにて信号配線およびTFTの金属電極を作製する。ドレイン電極とソース電極をマスクとしてチャネル部のn+アモルファスシリコン膜をエッチング除去し、TFT素子備えた電極基板を得る。反射型の液晶表示素子の場合は、表示電極をアルミニウムや銀などの反射率の高い材料とすることが好ましい。また、カラーフィルター上に設けた配向分割用突起と対応するように、対向する電極基板にも配向分割用突起を設けるのが好ましい。さらに、電極基板上にもセルギャップを均一にするため、スベークサーを形成してもよい。

【0070】パネル組みについて説明する。まず、カラーフィルター上に配向膜を敷け、同様にして対向する薄膜トランジスタを備えた電極基板についても配向膜を設ける。この2枚の基板をエポキシ接着材等のシール剤を用いて貼り合わせた後に、シール部に設けられた注入口から適量程度の液晶を注入する。液晶を注入後、注入口を封止し、さらに偏光板を基板の外側に貼り合わせ液晶表示装置を作製する。

【0071】図2に本発明のカラーフィルターの平面図の一例を示す。ブラッグマトリックス14と画素（1R、1G、1B）の上にITO透明電極を形成した後、画素を分割するように断面が台形の折れ線状突起11を形成する。対向する電極基板上にもカラーフィルター上との突起と交互に配置されるように突起を形成する。

【0072】本発明のカラーフィルターおよびこれを用いた液晶表示装置は、パソコン、ワードプロセッサ、エンジンニアリング・ワークステーション、ナビゲージョ

ンシステム、液晶テレビなどの表示画面に用いられ、また、液晶プロジェクション等にも好適に用いられる。また、光通信や光情報処理の分野において、液晶を用いた空間変調素子としても好適に用いられる。空間変調素子は、素子への入力信号に応じて、素子に入射する光の強度や位相、偏光方向等を制御させるもので、実時間ホログラフィーや空間フィルター、インコヒーレント/コヒーレント変換等に用いられるものである。

【0073】

【実施例】以下、実施例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

【0074】（ポリイミド樹脂の調製）3、3'、4、4'-ビフェニルタラトロン2二無水物14、1gをγ-ブチロラクトン109.5g、N-メチル-2-ピロリドン20.9gに溶解し、4、4'-ジアミノジフェニルエーテル9.5、1g、ビス（3-アミノプロピル）テトラメチルジシロキサン6、2gを添加して70℃で3時間反応させた後、無水フタル酸2、96gを添加してさらに70℃で1時間反応させてポリイミド前駆体（ポリアミミック酸）溶液を得た。

【0075】（体積抵抗値の測定法）アルミニウム薄膜を蒸着したガラス基板上に対象となる材料を2μmの厚さにコーティングする。コーティング膜上にさらに直径15mmのアルミニウム電極を蒸着する。コーティング膜を挟んだ2つの電極間に直流1Vを印加して、電圧印加後5分での電流値とコーティング膜の厚みから体積抵抗値を求めた。

【0076】実施例1

（着色層の作製）赤、緑、青の顔料として各々Color Index No. 63000 Pigment Red 177で示されるジアントラキノン系顔料、Color Index No. 74265 Pigment Green 36で示されるフタロシアニングリーン系顔料、Color Index No. 74160 Pigment Blue 15-4で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用意した。ポリイミド前駆体溶液に上記顔料を各々混合分散させて、赤、緑、青の3種類の着色ペーストを得た。

【0077】次にこの着色ペーストを用いて、赤、緑、青の着色層を形成した。まず、透明な無アルカリガラス基板上に赤ペーストを塗布し、120℃で20分間セキキュアした。この後、ポジ型フォトリソジスト（シプレー社製"Microposit" RC100 30cp）をスベークで塗布後、80℃で20分乾燥した。フォトリソグを用いて露光し、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド2重量%水溶液に基板を浸漬し露光させながら、ポジ型フォトリソジストの現像およびポリイミド樹脂体のエッチングを同時に行った。その後、ポジ型フォトリソジストをメチルセソルブアセテートで剥離し、さらに、300℃で30分間キュアした。

【0078】着色層の厚率は、1.5μmとした。赤、緑、青の着色層のパターンは、図1の赤面素子の位置（1R）、

16

および、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(2, 3, 5, 6, 7, 8, 9)に形成した。
 【0079】基板水洗後、同様に、緑着色層を、図1の緑面素部の位置(1G)、および、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)に形成した。緑着色層の厚さは、面素部で1.5 μ mとした。
 【0080】さらに基板水洗後、同様に、赤着色層を、図1の青面素部の位置(1B)、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(2, 4, 5, 6, 7, 9, 10)に形成した。赤着色層の厚さは、面素部で1.5 μ mとした。
 【0081】以上の工程により、赤面素(1R)、緑面素(1G)、青面素(1B)と、赤と青の色重ねブラックマトリクス(2, 6)、赤と緑の色重ねブラックマトリクス(3, 8)、緑と青の2色の色重ねブラックマトリクス(4, 10)、格子コーナ一部(5, 7, 9)に赤青緑3色重ねブラックマトリクスが形成された。ブラックマトリクスの線幅は、長辺が20 μ m、短辺が30 μ m(短辺幅方向)×30 μ mであった。図1の5, 7, 9のサイズ角とし、スペーサーの台台となる。
 【0082】この上に、スパッタリング法にて厚度が150nmで表面抵抗が20 Ω /□のITO膜透明電極を形成した。
 【0083】さらにポリイミド前駆体溶液を塗布し、135℃で30分間セキキュアした。この後、ガジエフトレジストを塗布して80℃で20分間焼成した。フォトマスクを介して露光し、テトラメチルアンモニウムトモキシドの重水溶液に浸漬してフォトリソレジストと現像とポリイミド前駆体のエッチングとを同時に実施した後、フォトリソレジストをメタルセロソルブで剥離し、次いで2550℃で30分間キュアして、図2に示す三角波状分断配向突起パターン(11)を形成した。
 【0084】面素上の分断配向突起の断面形状は、下辺が12 μ m、上辺が8 μ mの台形で、厚さ2.0 μ mとした。図3において、3色重ねブラックマトリクス(図1の5, 7, 9の位置)上の突起パターンは、スペーサーとして作用する。すなわち、1面素あたり1個の突起が形成された。対向基板に接触するスペーサー頂部までの高さであるスペーサーの高さは、目標の3.9 μ m、1 μ m以内であった。かくして本発明のカラーフィルターを得た。
 【0085】(電極基板の作製) 無アルカリガラス基板上にスパッタリングによりクロム薄膜を形成し、フォトリソグラフィにてゲート電極にパターンニングした。次に、プラズマCVDにより、絶縁層として厚さ700nmの酸化珪素膜、チャンネル層として厚さ100nmの

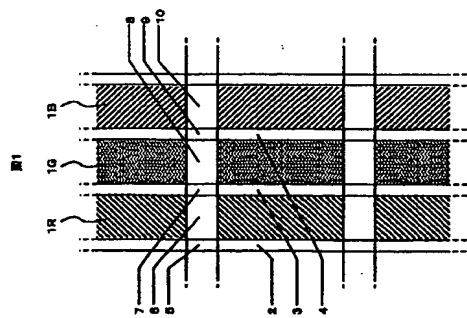
18

重ねブラックマトリクス(4)、赤青緑3色重ねブラックマトリクス(5, 6, 7, 8, 9, 10)が形成された。ブラックマトリクスの線幅は、実施例1と同じく、長辺が20 μ m、短辺が30 μ mであった。
 【0090】実施例1と同様に、この上に、ITO膜透明電極、図4に示す三角波状分断配向突起パターン(11)を形成した。
 【0091】面素上の分断配向突起は、断面の下辺が12 μ m、上辺が8 μ mの台形で、厚さ2.0 μ mとした。図4において、3色重ねブラックマトリクス(図1の5, 7, 9の位置)上の突起パターンは、スペーサーとして作用する。すなわち、1面素あたり1個の突起が形成された。対向基板に接触するスペーサー頂部までの高さであるスペーサーの高さは、目標の3.9 \pm 0.1 μ m以内であった。かくして本発明のカラーフィルターを得た。
 【0092】実施例1と同様に、液晶表示装置を作製した。液晶注入性は良好であった。液晶表示装置は、液晶の配向は良好であり、かつセルギャップムラが無く、面質は良好であった。また、光透過部にスペーサーがないためにスペーサーによる光漏れがなかった。さらに、カラーフィルター上の透明導電層と対向する電極基板に、カラーフィルターにより短絡した部分が無く、良好であった。
 【0093】実施例3
 実施例1と同様に、赤、緑、青着色層を形成した。ブラックマトリクスの線幅は、長辺が20 μ m、短辺が30 μ mであった。次に実施例1と同様に、この上に、ITO膜透明電極を形成し、図6に示す三角波状分断配向突起パターン(12)を形成した。また、同一の材料で、3色重ねブラックマトリクス(図1の5, 7, 9の位置)上中央部にドット状パターン(13)を形成した。
 【0094】分断配向突起パターンの断面は、面素上での下辺が12 μ m、上辺が8 μ mの台形で、厚さ2.0 μ mとした。ドット状パターンは、下辺が12 μ m(長辺幅方向)×18 μ m(短辺幅方向)の形状であった。ドット状パターンは、スペーサーとして作用する。すなわち、1面素あたり1個ずつスペーサーが形成された。対向基板に接触するスペーサー頂部の面積は約110 μ m²であった。また、青面素上に設けられたITO層の表面からスペーサー頂部までの高さであるスペーサーの高さは、目標の3.9 \pm 0.1 μ m以内であった。かくして本発明のカラーフィルターを得た。
 【0095】実施例1と同様に、液晶表示装置を作製した。液晶注入性に優れ、短時間で液晶がセル内に注入できた。液晶表示装置は、液晶の配向は良好であり、

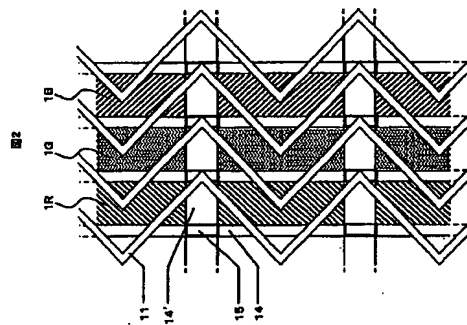
18

かつセルギャップムラが無く、面質は良好であった。また、光透過部にスペーサーがないためにスペーサーによる光漏れが無く、カラーフィルター上の透明導電層と対向する電極基板とがスペーサーにより短絡した部分も無く、良好であった。
 【0096】実施例4
 実施例1と同様に、赤、緑、青着色層を形成した。ただし、赤着色層は、図1の赤面素部の位置(1R)、および、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)に形成した。また、緑着色層は、図1の緑面素部の位置(1G)、および、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)に形成した。また、青着色層は、図1の青面素部の位置(1B)、および、色重ねブラックマトリクス形成用パターン(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)に形成した。
 【0097】以上の工程により、赤面素(1R)、緑面素(1G)、青面素(1B)と、赤青緑3色重ねブラックマトリクス(2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)が形成された。ブラックマトリクスの線幅は、長辺が20 μ m、短辺が30 μ mであった。
 【0098】実施例1と同様に、この上に、ITO膜透明電極を形成し、図5に示す三角波状分断配向突起パターン(11)を形成した。
 【0099】面素上の分断配向突起は、断面の下辺が12 μ m、上辺が8 μ mの台形で、厚さ2.0 μ mとした。3色重ねブラックマトリクス(図1の5, 7, 9の位置)上の突起パターンは、スペーサーとして作用する。すなわち、1面素あたり1個の突起が形成された。対向基板に接触するスペーサー頂部の面積は、約120 μ m²であった。また、青面素上に設けられたITO層の表面からスペーサー頂部までの高さであるスペーサーの高さは、目標の3.9 \pm 0.1 μ m以内であった。かくして本発明のカラーフィルターを得た。
 【0100】実施例1と同様に、液晶表示装置を作製した。液晶表示装置は、液晶の配向は良好であり、かつセルギャップムラが無く、面質は良好であった。また、光透過部にスペーサーがないためにスペーサーによる光漏れがなかった。さらに、カラーフィルター上の透明導電層と対向する電極基板とがスペーサーにより短絡した部分が無く、良好であった。

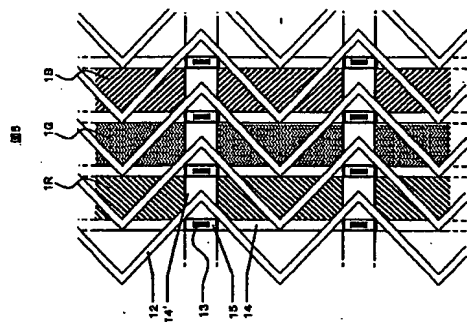
【図1】



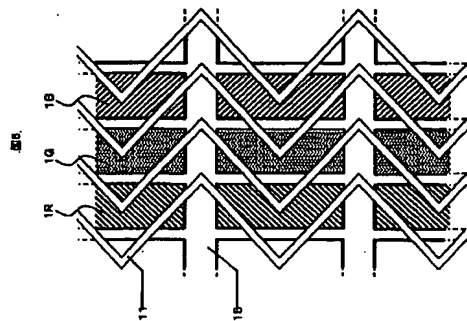
【図2】



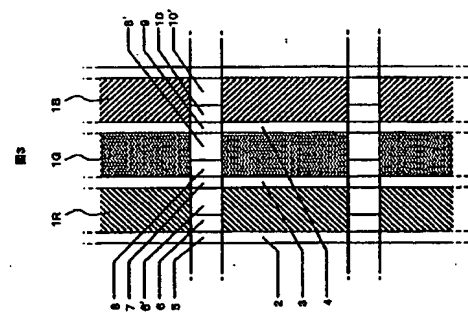
【図5】



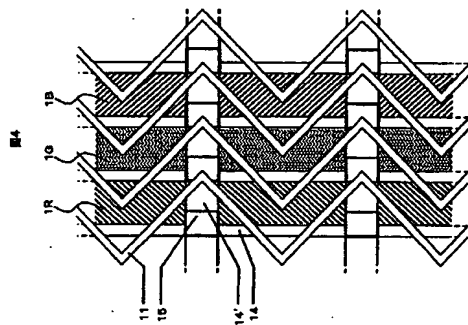
【図6】



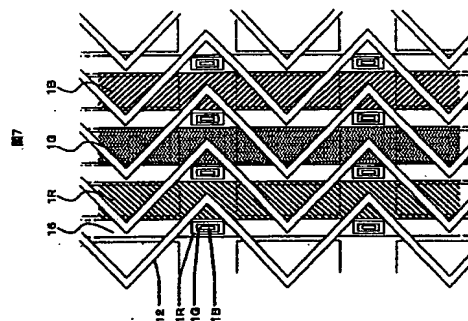
【図3】



【図4】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H048 BA45 BB02 BB08 BB14 BB37
BB44
2H089 LA09 M0AX NA12 OA12
OA14 TA12
2H091 FA02Y FA35Y FB02 F022
FD06 LA12 LA13 LA30

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成13年9月26日(2001.9.26)

【公開番号】特開2000-147234(P2000-147234A)

【公開日】平成12年5月26日(2000.5.26)

【年通号数】公開特許公報12-1473

【出願番号】特願平10-315992

【国際特許分類第7版】

G02B 5/20 101

G02F 1/1335 505

1/1339 500

【F1】

G02B 5/20 101

G02F 1/1335 505

1/1339 500

【手続補正等】

【提出日】平成12年12月13日(2000.12.

13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板上に少なくとも複数色の着色層、透明電極、分割配向用突起パターンをこの順に積層したカラーフィルタにおいて、該着色層の一部を2色以上重ね合わせることでよりブラックマトリックスを形成せしめ、かつ該ブラックマトリックスの上の透明電極上に前記分割配向用突起パターンの一部、及び/又は分割配向用突起パターンと同一の材料からなるスベークサーを設けたことを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項2】着色層の一部を2色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスを有しており、かつ該ブラックマトリックスの上の透明電極上に分割配向用突起パターンの一部、及び/又は分割配向用突起パターンと同一の材料からなるスベークサーを設けたことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項3】着色層の一部を2色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスを有しており、かつ該ブラックマトリックスの上に3色目の着色層パターンを設け、さらにその上に透明電極ならびに分割配向用突起パターンの一部、及び/又は分割配向用突起パターンと同一の材料からなるスベークサーを形成したことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項4】着色層の一部を2色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスを有しており、該ブラックマトリックスの上の透明電極上に分割配向用突起パターン

を形成し、かつ該ブラックマトリックスの上に、3色目の着色層パターン、透明電極および分割配向用突起パターンと同一の材料を積層してスベークサーを形成したことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項5】着色層の一部を3色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスを有しており、かつ該ブラックマトリックスの上の透明電極上に分割配向用突起パターンと同一の一部、及び/又は分割配向用突起パターンと同一の材料からなるスベークサーを形成したことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項6】着色層の一部を2色及び3色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスを有しており、該2色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスの上の透明電極上に分割配向用突起パターンを形成し、かつ該3色重ね合わせて形成せしめたブラックマトリックスの上の透明電極上に分割配向用突起パターンと同一の材料からなるスベークサーを形成したことを特徴とする請求項1記載のカラーフィルタ。

【請求項7】全ブラックマトリックスに占める2色重ねブラックマトリックスの面積比が、50%以上であることを特徴とする請求項1～6記載のカラーフィルタ。

【請求項8】分割配向用突起パターンの断面形状が半円形状または台形状で、連設の突起パターンであることを特徴とする請求項1～7記載のカラーフィルタ。

【請求項9】分割配向用突起パターンを形成する材料が電気的に絶縁性であることを特徴とする請求項1～8記載のカラーフィルタ。

【請求項10】分割配向用突起パターンが、樹脂中に顔料を分散せしめた材料からなることを特徴とする請求項1～9記載のカラーフィルタ。

【請求項11】顔料が絶縁性の白色顔料であることを特徴とする請求項10記載のカラーフィルタ。

【請求項1.2】原料が酸化チタン、酸化亜素、酸化アルミニウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉛、酸化クロム、酸化鉄、ジルコニア、硫酸バリウムの中から選ばれたものからなることを特徴とする請求項1記載のカラーフィルター。

【請求項1.3】請求項1～1.2のいずれかに記載のカラーフィルターを用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【手続補正2】
 【補正対象事項名】明細書
 【補正対象項目名】0018
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0018】(7) 全ブラックマトリックスに占める2色重ねブラックマトリックスの面積比が、50%以上であることを特徴とする(1)～(6)記載のカラーフィルター。

【(8) 分割配向用突起パターン】の断面形状が半円形状または台形状で、連続の線状パターンであることを特徴とする(1)～(7)記載のカラーフィルター。

【(9) 分割配向用突起パターン】を形成する材料が電気的に絶縁性であることを特徴とする(1)～(8)記載のカラーフィルター。

【手続補正3】
 【補正対象事項名】明細書
 【補正対象項目名】0019
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0019】(10) 分割配向用突起パターンが、樹脂

中に顔料を分散せしめた材料からなることを特徴とする(1)～(9)記載のカラーフィルター。

【手続補正4】
 【補正対象事項名】明細書
 【補正対象項目名】0020
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0020】(11) 顔料が絶縁性の白色顔料であることを特徴とする(10)記載のカラーフィルター。

【手続補正5】
 【補正対象事項名】明細書
 【補正対象項目名】0021
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0021】(12) 顔料が酸化チタン、酸化亜素、酸化アルミニウム、炭酸カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉛、酸化クロム、酸化鉄、ジルコニア、硫酸バリウムの中から選ばれたものからなることを特徴とする(11)記載のカラーフィルター。

【手続補正6】
 【補正対象事項名】明細書
 【補正対象項目名】0022
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0022】(13) (1)～(12)のいずれかに記載のカラーフィルターを用いたことを特徴とする液晶表示装置。